

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-168403
 (43)Date of publication of application : 14.06.2002

(51)Int.Cl.

F22B 37/24
 F22B 1/18

(21)Application number : 2000-364899
 (22)Date of filing : 30.11.2000

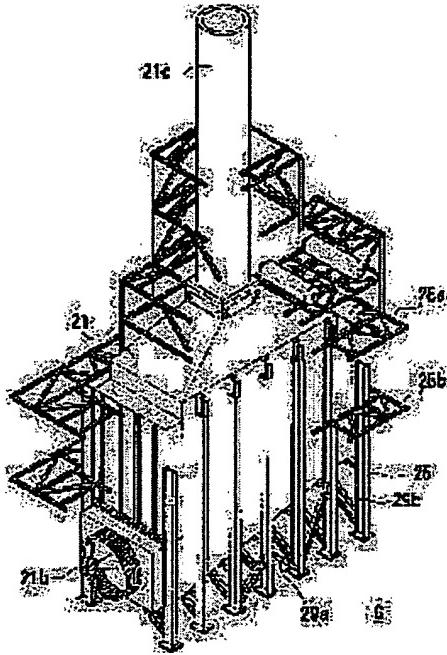
(71)Applicant : MITSUBISHI HEAVY IND LTD
 (72)Inventor : MANABE KOUSEI
 TOKIYOSHI TAKUMI
 ARAMAKI HIROSHI
 KAWAGUCHI TOSHIYUKI
 FUJITA MASAAKI
 YOKOYAMA TOMOMITSU

(54) EXHAUST HEAT RECOVERY STEAM GENERATOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a exhaust heat recovery steam generator which can be simplified in structure and reduced in cost.

SOLUTION: This exhaust heat recovery steam generator is provided with a casing 21 lined with a thermal insulating material and a plurality of vertical side-face back stays 25 which are directly fixed to the periphery of the casing 21 in a state where the stays 25 are protruded downward from the bottom face of the casing 21. The self-weight of the steam generator is supported by the back stays 25.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]	30.11.2000
[Date of sending the examiner's decision of rejection]	11.11.2003
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]	
[Date of final disposal for application]	
[Patent number]	3546179
[Date of registration]	16.04.2004
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]	2003-24086
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]	11.12.2003
[Date of extinction of right]	

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-168403

(P2002-168403A)

(43)公開日 平成14年6月14日(2002.6.14)

(51)Int.Cl.⁷

F 22 B 37/24
1/18

識別記号

F I

F 22 B 37/24
1/18

テマコード*(参考)

D
J

審査請求 有 請求項の数11 O.L (全10頁)

(21)出願番号

特願2000-364899(P2000-364899)

(22)出願日

平成12年11月30日(2000.11.30)

(71)出願人 000006208

三菱重工業株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番1号

(72)発明者 真鍋 幸聖

長崎県長崎市飽の浦町1番1号 三菱重工業株式会社長崎造船所内

(72)発明者 時吉 巧

長崎県長崎市深堀町五丁目717番1号 三菱重工業株式会社長崎研究所内

(74)代理人 100112737

弁理士 藤田 考晴 (外3名)

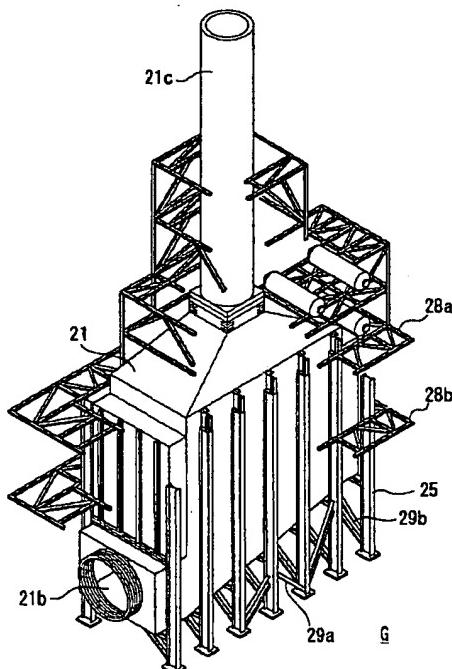
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 排熱回収ボイラ

(57)【要約】

【課題】 構造の単純化及びコストダウンを実現することができる排熱回収ボイラを提供すること。

【解決手段】 内面に保溫材が設けられたケーシング21と、鉛直方向を向けられているとともに下端が前記ケーシング21の下面よりも下方に突き出した状態で前記ケーシング21の周囲に直接固着された複数の側面垂直パックステイ25とを備え、自重が前記側面垂直パックステイ25によって支持されていることを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 内面に保温材が設けられたケーシングと、鉛直方向を向けられるとともに下端が前記ケーシングの底面よりも下方に突き出た状態で前記ケーシングの周囲に直接固着された複数の側面垂直パックステイとを備え、自重が前記側面垂直パックスティによって支持されていることを特徴とする排熱回収ボイラ。

【請求項2】 請求項1に記載の排熱回収ボイラにおいて、前記ケーシングと側面垂直パックスティとは、排熱回収ボイラが設置された基礎面から所定距離上方以上において溶接されていることを特徴とする排熱回収ボイラ。

【請求項3】 請求項1または2に記載の排熱回収ボイラにおいて、前記ケーシングの水平方向の揺れが伝達される水平トラスが前記ケーシングを取り囲んで設けられていることを特徴とする排熱回収ボイラ。

【請求項4】 請求項3に記載の排熱回収ボイラにおいて、前記水平トラスは、ケーシング側において、隣り合う前記側面垂直パックスティ間に渡されたトラス骨材を有し、このトラス骨材は、前記パックスティ間の距離を所定範囲内において変動自在に設けられていることを特徴とする排熱回収ボイラ。

【請求項5】 請求項4に記載の排熱回収ボイラにおいて、前記側面垂直パックスティと前記トラス骨材とのいずれか一方には、鉛直方向に穿設されケーシングの外周面方向に長い長孔が設けられ、いずれか他方には、前記長孔に挿入されるピンが設けられていることを特徴とする排熱回収ボイラ。

【請求項6】 請求項1から5いずれかに記載の排熱回収ボイラにおいて、

隣り合う前記側面垂直パックスティを前記ケーシングの底面よりも下方において斜めに連結するプレースを備え、

該プレースは、前記ケーシングの前後方向の略中央部より後方に設けられていることを特徴とする排熱回収ボイラ。

【請求項7】 請求項1から6いずれかに記載の排熱回収ボイラにおいて、

前記ケーシングの側壁は、両側にフランジ部を有する複数のケーシング構成部材が、そのフランジ部において互いに連結されて構成されていることを特徴とする排熱回収ボイラ。

【請求項8】 請求項1から7いずれかに記載の排熱回収ボイラにおいて、

前記ケーシングの底面は、該ケーシングの前後方向を向く炉底パックスティにより支持されていることを特徴とする排熱回収ボイラ。

【請求項9】 請求項8に記載の排熱回収ボイラにおいて、前記ケーシングの底面に、前記炉底パックスティがケーシング前後方向にスライド自在に設けられ、

前記ケーシングの両側面に位置し互いに対向する前記側面垂直パックスティ間にパックスティ補強材が渡されているとともに、該補強材によって前記炉底パックスティが支持されていることを特徴とする排熱回収ボイラ。

【請求項10】 請求項1から9いずれかに記載の排熱回収ボイラにおいて、

前記ケーシング内に伝熱チューブ群が収容され、該伝熱チューブ群と前記ケーシングとの間には、断面視U字状のシール手段が設けられ、該シール手段は、一端が前記伝熱チューブ群側に固定され、他端が前記ケーシングに付勢されていることを特徴とする排熱回収ボイラ。

【請求項11】 請求項1から10いずれかに記載の排熱回収ボイラにおいて、

前記ケーシング内には、伝熱チューブ群と、該伝熱チューブ群に固定されて略水平方向を向くホットビームとが収容され、

該ホットビームは、前記ケーシングとは非固定状態であるとともに、該ケーシングを挟んで前記側面垂直パックスティに支持されていることを特徴とする排熱回収ボイラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ガスターインから送り込まれた排気から排熱を回収する排熱回収ボイラに関する。

【0002】

【従来の技術】従来の排熱回収ボイラを図10に示した。図において、符号1はボイラのケーシングである。ケーシング1の内部には図11(A)に示す伝熱チューブ群2が配設されている。チューブ群2はケーシング1を貫通するホットビーム3に支持されている。ケーシング1は略立方体形状であり、その周囲壁面には所定のピッチで垂直・水平方向にH型補強材、すなわちパックスティ5が設けられている。また、符号7は支持鉄骨であり、排熱回収ボイラの自重や、地震などによる水平力を支持するものである。ホットビーム3は、ケーシング1の外側において支持鉄骨7によって支持されている。その状態を図11(B)に示した。ケーシング1は外周面に保温材1aが設けられた外周保温構造となっている。ホットビーム3は、ケーシング1を貫通した状態で、ケーシング1に対して溶接されている。そして、ケーシング1の外側において、支持鉄骨7の梁に非接着状態で支持されている。

【0003】このような構造の排熱回収ボイラにおいて、ガスターイン等からの排ガスは、ダクト入口10からケーシング1内に導かれ、内部の伝熱チューブ群2を

通過する過程において熱交換を行い、低温となった排ガスはケーシング上部の煙突11から流出する。ここで、運転時にはケーシング1の内部は高温となって内部圧力がかかるが、ケーシング1の周囲に設けられたパックスティ5がケーシングの膨らみを抑えるようになっている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の排熱回収ボイラでは、内圧に対抗するパックスティ5と、自重を支持する支持鉄骨7とが別部材であるため、構造の複雑化及びコストアップを招くという問題があった。

【0005】本発明は上記事情に鑑みて成されたものであり、構造の単純化及びコストダウンを実現することができる排熱回収ボイラを提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明は、内面に保温材が設けられたケーシングと、鉛直方向を向けられているとともに下端が前記ケーシングの底面よりも下方に突き出た状態で前記ケーシングの周囲に直接固着された複数の側面垂直パックスティとを備え、自重が前記側面垂直パックスティによって支持されていることを特徴とする。

【0007】この排熱回収ボイラにおいては、側面垂直パックスティがケーシングの内圧に対抗するとともに、排熱回収ボイラの自重を支持する。すなわち、従来のパックスティと支持鉄骨とを兼ね備えている。

【0008】請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の排熱回収ボイラにおいて、前記ケーシングと側面垂直パックスティとは、排熱回収ボイラが設置された基礎面から所定距離上方以上において溶接されていることを特徴とする。

【0009】側面垂直パックスティがケーシングの底面から下方に突き出す部分（以下、脚部と呼ぶ。）が短いと、脚部付け根の熱応力が大きくなり、許容応力を超える可能性がある。排熱回収ボイラにおいては、基礎面から所定距離の溶接を行わないことで脚部を長くしたと同じ状態となり、側面垂直パックスティの脚部付け根に発生する応力が低減される。

【0010】請求項3に記載の発明は、請求項1または2に記載の排熱回収ボイラにおいて、前記ケーシングの水平方向の揺れが伝達される水平トラスが前記ケーシングを取り囲んで設けられていることを特徴とする。

【0011】この排熱回収ボイラにおいては、ケーシングの揺れが水平トラスに伝達し、さらに水平トラスから側面垂直パックスティを経て地面に伝達する。これにより、ケーシングに作用する荷重が地上に流れる。

【0012】請求項4に記載の発明は、請求項3に記載の排熱回収ボイラにおいて、前記水平トラスは、ケーシング側において、隣り合う前記側面垂直パックスティ間

に渡されたトラス骨材を有し、このトラス骨材は、前記パックスティ間の距離を所定範囲内において変動自在に設けられていることを特徴とする。

【0013】ケーシング側は、水平トラスと比較して高温であるため、両者に熱伸び差を生じてしまう。このため、側面垂直パックスティ間の距離を固定して水平トラスを設けるのではなく、本発明のように変動自在に設けることで、この熱伸び差を吸収する。

【0014】請求項5に記載の発明は、請求項4に記載の排熱回収ボイラにおいて、前記側面垂直パックスティと前記トラス骨材とのいずれか一方には、鉛直方向に穿設されケーシングの外周面方向に長い長孔が設けられ、いずれか他方には、前記長孔に挿入されるピンが設けられていることを特徴とする。

【0015】水平トラスとケーシングとが、ケーシングの内外方向に変動自在とすると、ケーシングに作用する水平方向の荷重が水平トラスに流れなくなってしまう。このため、本発明のようにケーシングの外周面方向に長い長孔とすることで、側面垂直パックスティ間の距離を変動自在とし、かつ、ケーシングの内外方向にはケーシングと水平トラスの距離が拘束されて荷重が水平トラスに伝達される。

【0016】請求項6に記載の発明は、請求項1から5いずれかに記載の排熱回収ボイラにおいて、隣り合う前記側面垂直パックスティを前記ケーシングの底面よりも下方において斜めに連結するプレースを備え、該プレースは、前記ケーシングの前後方向の略中央部より後方に設けられていることを特徴とする。

【0017】この発明においては、プレースが、熱伸びによる強度が最も厳しい前面のダクト入口側を避けて配置されていることで、ダクト入口側のケーシングの剛性が低く抑えられ、熱応力の発生が抑えられる。

【0018】請求項7に記載の発明は、請求項1から6いずれかに記載の排熱回収ボイラにおいて、前記ケーシングの側壁は、両側にフランジ部を有する複数のケーシング構成部材が、そのフランジ部において互いに連結されて構成されていることを特徴とする。

【0019】ケーシングと側面垂直パックスティとが溶接されていることによりケーシングには上下方向にケーシングと側面垂直パックスティとの温度差による圧縮応力が生じるが、この発明においてはフランジ部が補強となることで、ケーシングの座屈が防がれる。

【0020】請求項8に記載の発明は、請求項1から7いずれかに記載の排熱回収ボイラにおいて、前記ケーシングの底面は、該ケーシングの前後方向を向く炉底パックスティにより支持されていることを特徴とする。

【0021】ケーシングは熱膨張のため、その寸法が変化する。しかし、側面に側面垂直パックスティが固着されているため、ケーシングの底面左右方向には圧縮応力が発生し、座屈が生じるおそれがある。本例において

は、ケーシングの底面が炉底パックスティにより支持されているため、座屈が防止される。

【0022】請求項9に記載の発明は、請求項8に記載の排熱回収ボイラにおいて、前記ケーシングの底面に、前記炉底パックスティがケーシング前後方向にスライド自在に設けられ、前記ケーシングの両側面に位置し互いに対向する前記側面垂直パックスティ間にパックスティ補強材が渡されているとともに、該補強材によって前記炉底パックスティが支持されていることを特徴とする。

【0023】この発明においては、炉底パックスティとケーシングとがスライドするため、ケーシングと炉底パックスティとの温度差による熱伸び差が吸収される。

【0024】請求項10に記載の発明は、請求項1から9いずれかに記載の排熱回収ボイラにおいて、前記ケーシング内に伝熱チューブ群が収容され、該伝熱チューブ群と前記ケーシングとの間には、断面視U字状のシール手段が設けられ、該シール手段は、一端が前記伝熱チューブ群側に固定され、他端が前記ケーシングに付勢されていることを特徴とする。

【0025】炉内のガス流れ方向に対し、伝熱チューブ群よりも流路抵抗の少ないショートバスが存在すると、伝熱チューブ群を通過するガス流量が低下して熱交換性能を低下させてしまう。本発明においては、ケーシングと、その内部の伝熱チューブ群とは、温度差のために間隔が変動する。シール手段の一端はケーシングに付勢されているため、間隔の変動に応じてシール手段もその幅を変動させ、伝熱チューブ群とケーシングとの間にショートバスを生じる隙間ができるない。

【0026】請求項11に記載の発明は、請求項1から10いずれかに記載の排熱回収ボイラにおいて、前記ケーシング内には、伝熱チューブ群と、該伝熱チューブ群に固着されて略水平方向を向くホットビームとが収容され、該ホットビームは、前記ケーシングとは非固着状態であるとともに、該ケーシングを挟んで前記側面垂直パックスティに支持されていることを特徴とする。

【0027】この発明においては、ホットビームは側面垂直パックスティ上でスライドすることで、ホットビームとケーシングとの熱伸び差が吸収される。

【0028】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施形態について、図面を参照して説明する。本例の排熱回収ボイラを図1に示した。図において、符号21はボイラのケーシングであり、略立方体形状を有している。このケーシング21の部分断面図を図2に示した。図示のように、ケーシング21の内面に保温材21aが設けられた内面保温構造となっている。ケーシング21の前面にはダクト入口21bが設けられている。また、上面中央部には煙突21cが設けられている。ケーシング21の底面は、前方から後方に向かって上昇する傾斜面となっている。

【0029】ケーシング21の周囲壁面には所定の水平

ピッチを隔てて側面垂直パックスティ25が複数溶接されている。側面垂直パックスティ25は、ケーシング21の底面よりも下方に突き出し、基礎面Gにおいてケーシング21の重量を支持するようになっている。また、符号28a、28bはケーシング21の水平荷重を吸収し、且つ、側面垂直パックスティ25の面外変形を押さえる水平トラスである。符号29a、29bは、炉底に設けられ地震による水平力を支持するプレースである。プレース29a、29bはそれぞれケーシング21の前後方向に並んで設けられている。前方のプレース29aは、ケーシング21の前後方向の略中央部に位置している。

【0030】ケーシング21の詳細な構成を図3に示した。ケーシング21の壁部は左右にフランジ部22aを備えたケーシング構成部材22を組み合わせて構成されている。互いに隣接した各ケーシング構成部材22は、そのフランジ部22aを突き合わせた状態で、このフランジ部22aをボルト23によって固定されている。また、必要に応じて、炉内のガス漏れを防止するため、フランジの間にパッキンなどの封止手段24が挿まれる。各ケーシング構成部材22のフランジ部22a間には、前記側面垂直パックスティ25が溶接されている。さらに、上下方向に所定間隔を隔てて補強材としてのリブ部材22bが設けられている。

【0031】さらに、図4(A)～(C)にケーシング21の底部を示した。図において、符号21dはケーシング21の底部に固着されケーシング21の一部をなす補強材であり、ケーシング21の幅方向を向き、ケーシング21の前後方向に所定間隔を隔てて複数設けられている。26は、H型の炉底パックスティである。補強材21dには、炉底パックスティ26をケーシング21の長手方向に移動自在にガイドするレール21eが幅方向に複数列固着されている。炉底パックスティ26は、そのフランジ部26aをレール21eに収容された状態となっている。符号27はケーシング21に幅方向に対向する側面垂直パックスティ25間に渡されて側面垂直パックスティ25を補強するパックスティ補強材である。このパックスティ補強材27により炉底パックスティ26が支持されている。

【0032】ケーシング21の内部構造を示す側断面図を図5(A)に示した。図において、符号30はケーシング21内に収容された伝熱チューブ群である。伝熱チューブ群30は、その上部に位置するホットビーム31によって吊下支持されている。ホットビーム31はケーシング21の幅方向を向いている。この部位の詳細を同図(B)に示した。ケーシング21は、ホットビーム31の形状に沿って、外側に膨出する膨出部21eを備えている。すなわち、ホットビーム31がケーシング21を挟んで側面垂直パックスティ25上に乗っている状態となっている。ホットビーム31とケーシング21(膨出部

21e)は互いに固定されておらず、相互にスライド自在とし、ケーシング21と側面パックスティ25をシール溶接している。

【0033】炉内には上記のように伝熱チューブ群30が収容されているが、炉内のガス流れ方向に対し、伝熱チューブ群30よりも流路抵抗の少ない隙間(ショートパス)が存在すると、ガス流がショートパスに迂回するため、伝熱チューブ群30を通過するガス流量が低下して熱交換性能を低下させてしまう。このため、図6に示すように、伝熱チューブ群30とケーシング21との間には、ショートパスを防止するためにシール手段として断面視U字板32が設けられている。U字板32は、その一端側32aを伝熱チューブ群30側に固定され、他端32b側をケーシング21に非固定状態で付勢されている。また、図7に示す他の側面においては、上下方向に連設された伝熱チューブ群30を仕切るための仕切板にU字板33の一端を固定し、ショートパスを防止している。

【0034】次に、水平トラス28a、28bの取り付け状態について図8を用いて説明する。水平トラス28b(28a)は、外枠35と、外枠35をケーシング21に取付ける格子状の鉄骨材36a、36b、36c、36dと、外枠35と鉄骨36とを相互に連結する補強鉄骨材37により構成されている。ケーシング21の両側面に設けられた側面垂直パックスティ25について、隣り合う側面垂直パックスティ25間には、一つの鉄骨材(トラス骨材)36aが位置しており、この鉄骨材36aの一端にはケーシング21の長手方向に長い長孔38aが、他端には丸孔38bが垂直方向に穿設されている。この鉄骨材36aの両端がそれぞれ対向する側面垂直パックスティ25には、高さ方向の途中に水平面39が形成されており、この水平面39には、上方向に伸びるピン39aがそれぞれ設けられている。このピン39aが、前記鉄骨材36a両端の長孔38aと丸孔38bにそれぞれ挿入されている。ケーシング21の前後両側壁部に設けられた側面垂直パックスティ25にも同様に高さ方向の途中に水平面40が形成されており、この水平面40には、上方向に伸びるピン40aが設けられている。一方、ケーシング21の前後両側面に對向する鉄骨材36bには、ケーシング21の幅方向に長い長孔41aが穿設された取り合せ部材41が設けられている。この長孔41aに、側面垂直パックスティ25のピン40aが挿入されている。

【0035】このように構成された排熱回収ボイラにおいて、従来内圧に対抗していたパックスティ5と自重を支持する支持鉄骨7とが別部材であったが、本例においては内圧に対抗するとともに排熱回収ボイラの自重を支持する側面垂直パックスティ25が直接ケーシング21に溶接されており、構造が単純化されている。ケーシング21は熱膨張を起こす一方、周囲に側面垂直パックス

ティ25が溶接されているため、ケーシング21の底面左右方向には圧縮応力が発生し、座屈が生じるおそれがある。本例においては、ケーシング21の底面が炉底パックスティ26により支持されているため、座屈が防止される。ケーシング21の前後方向にも温度差による圧縮応力が作用するが、補強材21d、パックスティ補強材27、及び、炉底パックスティ26により補強されているために座屈は生じない。

【0036】従来のケーシング1は、図11(B)に示すように外側保温構造であったため、ホットビーム3とケーシング1との間に温度差は少ない。このため、これらを互いに溶接していた。本例では内側保温構造であるため、ケーシング21とホットビーム31との温度差が大きい。このため、これらを溶接すると熱伸び差によってシール部分が割れる可能性がある。本例においては、図5に示すように、ケーシング21とホットビーム31とは互いに溶接はせず、ケーシング21の膨出部21eの内部において側面垂直パックスティ25とでホットビーム31をスライドさせるようになっているので、熱伸び差を吸収することができる。

【0037】さらに、ホットビーム31がスライドすると、これに伴ってケーシング21と伝熱チューブ群30との間隔が変動するが、U字板32、33の一端がケーシング21に付勢されているため、間隔の変動に応じてU字板32、33もその幅を変動させて伝熱チューブ群30とケーシング21との間にショートバスを生じさせる隙間がない。

【0038】さらにケーシング21と、水平トラス28a、28bとを比較すると、ケーシング21は高温であるために両者の間で熱伸び差が生じる。本例においては、側面垂直パックスティ25のピン39a、40aが鉄骨材36a、36bの長孔38a、41a内で移動することで、ケーシング21の熱伸び差を吸収することができる。なおかつ、鉄骨材36a、36bの長孔38a、41aに挿入されたピン39a、40aはケーシング21の内外方向において拘束状態にあるため、地震などによってケーシング21に与えられた水平荷重を水平トラス28a、28bに逃がすことができる。水平トラス28a、28bに伝わった荷重は、側面垂直パックスティ25を経て基礎面Gへ逃げる。

【0039】また、図1に示すように、プレース29a、29bが、ケーシング21の熱伸びによる側面垂直パックスティ25とケーシング21との取合い端部に生じる応力が最も厳しいダクト入口側を避けて配置されていることで、ダクト入口側の側面垂直パックスティ25の剛性が低く抑えられ、過度の熱応力が側面垂直パックスティ25とケーシング21との取合部に発生することを防いでいる。ケーシング21はケーシング構成部材22がそのフランジ部22aを突き合わせた状態で固定されている。ケーシング21と側面垂直パックスティ25

とが溶接されていることによりケーシング21には上下方向に圧縮応力が生じるが、このフランジ部22aが補強となることで、ケーシング21の座屈を防いでいる。また、ケーシング構成部材22に予め側面垂直パックスティ25およびリブ部22bを結合しておくことで、製造が容易となる。

【0040】なお、ターピン側のダクト取り合い位置によっては、図9(A)に示すように基礎面Gからケーシング21の底面までの距離が短くなる場合がある。この場合、側面垂直パックスティ25がケーシング21の底面から下方に突き出す距離が短くなる。この部分(脚部)が短いと、脚部付け根及び側面垂直パックスティ25とケーシング21との取合い端部の熱応力が大きくなり、許容応力を超える可能性がある。これを防止するため、図9(A)～(C)に示すようにケーシング21の下部においては、ケーシング21と側面垂直パックスティ25とを溶接しないこととする。すなわち、ケーシング21と側面垂直パックスティ25との溶接部分を、基礎面Gから所定距離L以上とする。このように構成することで、側面垂直パックスティ25の脚部付け根及び側面垂直パックスティ25とケーシング21との取合い端部に発生する応力を低減することができる。

【0041】なお、鉄骨材36a等に形成される長孔38a、丸孔38bは、長孔等ではなくピンより大きい孔とし、この孔にピンを遊嵌させるようにしてよい。

【0042】

【発明の効果】以上説明したように、本発明においては、以下の効果を得ることができる。請求項1に記載の発明によれば、ケーシングに側面垂直パックスティが直接固定されていることにより、側面垂直パックスティがケーシングの内圧に対抗するとともに、排熱回収ボイラの自重を支持する。すなわち、従来のパックスティと支持鉄骨とを兼ね備えているから、構造が単純化し、配置スペースの低減が図れることでコストダウンを実現することができる。

【0043】請求項2に記載の発明によれば、排熱回収ボイラが設置された基礎面から所定距離上方以上において溶接され、基礎面から所定距離の溶接を行わないことで脚部が長くなるから、側面垂直パックスティの脚部付け根及び側面垂直パックスティとケーシングとの取合い端部に発生する応力を低減することができる。

【0044】請求項3に記載の発明によれば、水平トラスがケーシングを取り囲んで設けられているから、ケーシングの揺れが水平トラスから側面垂直パックスティを経て地面に伝達する。これにより、ケーシングに作用する荷重を地上に流すことができる。

【0045】請求項4に記載の発明によれば、水平トラスは、ケーシング側において、隣り合う前記側面垂直パックスティ間に渡されたトラス骨材を有し、このトラス骨材は、パックスティ間の距離を所定範囲内において変

動自在に設けられているから、ケーシングと水平トラスの熱伸び差を吸収する。

【0046】請求項5に記載の発明によれば、側面垂直パックスティとトラス骨材とのいずれか一方には、鉛直方向に穿設されケーシングの外周面方向に長い長孔が設けられ、いずれか他方には、前記長孔に挿入されるピンが設けられているから、側面垂直パックスティ間の距離は変動自在とするとともに、ケーシングの内外方向にはケーシングと水平トラスの距離が拘束されて荷重を水平トラスに伝達することができる。

【0047】請求項6に記載の発明によれば、プレースが、ケーシングの熱伸びによる側面垂直パックスティとケーシングとの取合い端部に生じる応力が最も厳しい前面のダクト入口側を避けて配置されていることで、ダクト入口側の側面垂直パックスティの剛性が低く抑えられ、前面側の側面垂直パックスティにおける熱応力の発生を抑えることができる。

【0048】請求項7に記載の発明によれば、前記ケーシングの側壁は複数のケーシング構成部材により構成されているから、ケーシングと側面垂直パックスティとが溶接されていることによりケーシングに両者の温度差による圧縮応力が生じても、ケーシング構成部材のフランジ部によってケーシングの座屈が防がれる。

【0049】請求項8に記載の発明によれば、ケーシングの底面は炉底パックスティにより支持されているから、ケーシングの底面左右方向に生ずる圧縮応力に起因する座屈を防止することができる。

【0050】請求項9に記載の発明によれば、炉底パックスティとケーシングとがスライドするため、ケーシングと炉底パックスティとの温度差による熱伸び差を吸収することができる。

【0051】請求項10に記載の発明によれば、伝熱チューブ群と前記ケーシングとの間にシール手段が設けられているから、伝熱チューブ群とケーシングとの間の間隔の変動に応じてシール手段の幅が変動し、伝熱チューブ群とケーシングとの間にショートバスを生じる隙間ができず、熱交換効率の低下を防止することができる。

【0052】請求項11に記載の発明によれば、ホットビームとケーシングとは非固定状態であるとともに、該ケーシングを挟んで前記側面垂直パックスティに支持されていることから、ホットビームは側面垂直パックスティ上でスライドすることでホットビームとケーシングとの熱伸び差を吸収することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施形態として示した排熱回収ボイラの外観を示す斜視図である。

【図2】 同排熱回収ボイラに用いられるケーシングの保温構造を示す部分断面図である。

【図3】 同ケーシングの部分断面図である。

【図4】 同ケーシングの底部を示す図であり、(A)は

11

側面図、(B)は(A)のA-A断面図、(C)は(A)のB-B断面図である。

【図5】 同排熱回収ボイラのホットビームの支持状態を示す図であり、(B)は(A)の部分拡大図である。

【図6】 同排熱回収ボイラの内部構造であり、伝熱チューブ群とケーシングとの隙間をシールするU字板の断面図である。

【図7】 伝熱チューブ群とケーシングとの隙間をシールするU字板の断面図であり、図6とは異なる側面を示す図である。

【図8】 ケーシングと水平トラスとの取り合いを示す図である。

【図9】 異なる高さの排熱回収ボイラを示した図である。

【図10】 従来の排熱回収ボイラの外観を示す斜視図である。

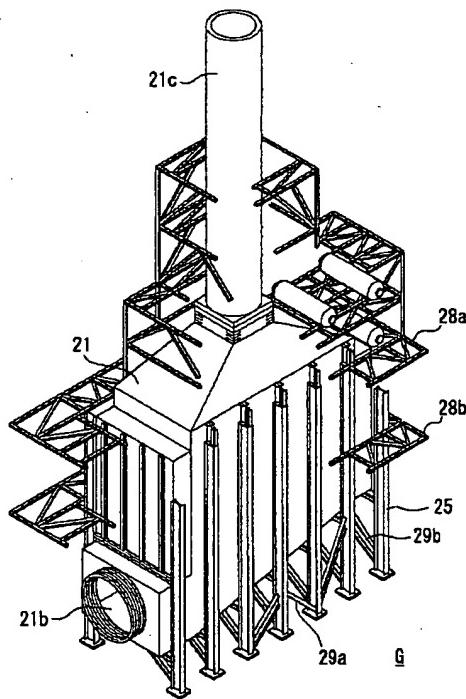
【図11】 従来の排熱回収ボイラであり、ホットビームの支持状態を示す図である。

12

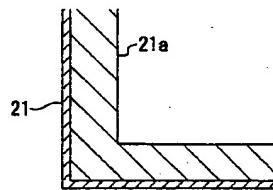
【符号の説明】

- 21 ケーシング
- 22 ケーシング構成材
- 22a フランジ部
- 25 側面垂直パックスティ
- 26 炉底パックスティ
- 26a 炉底パックスティフランジ
- 27 パックスティ補強材
- 28a, 28b 水平トラス
- 29a, 29b ブレース
- 30 伝熱チューブ群
- 31 ホットビーム
- 32, 33 U字板（シール手段）
- 36a, 36b 鉄骨材（トラス骨材）
- 38a 長孔
- 39a ピン
- 40a ピン
- 41a 長孔

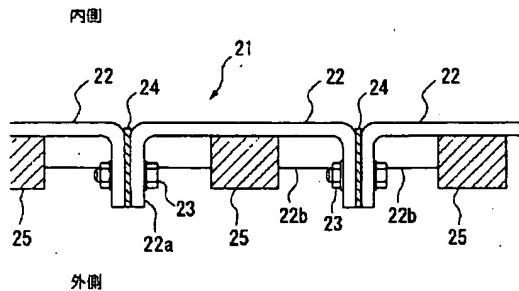
【図1】



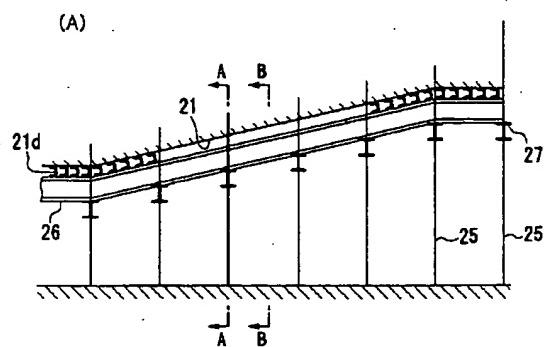
【図2】



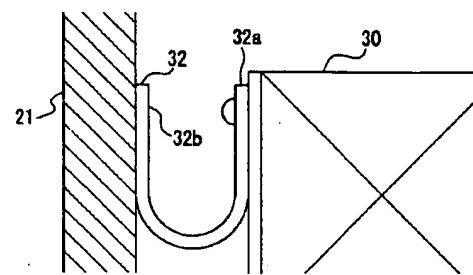
【図3】



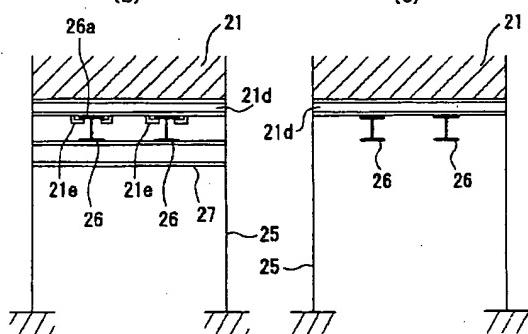
【図4】



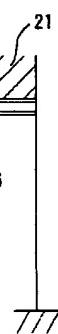
【図6】



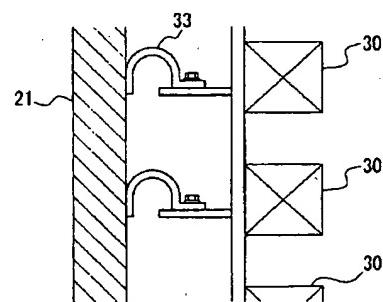
(B)



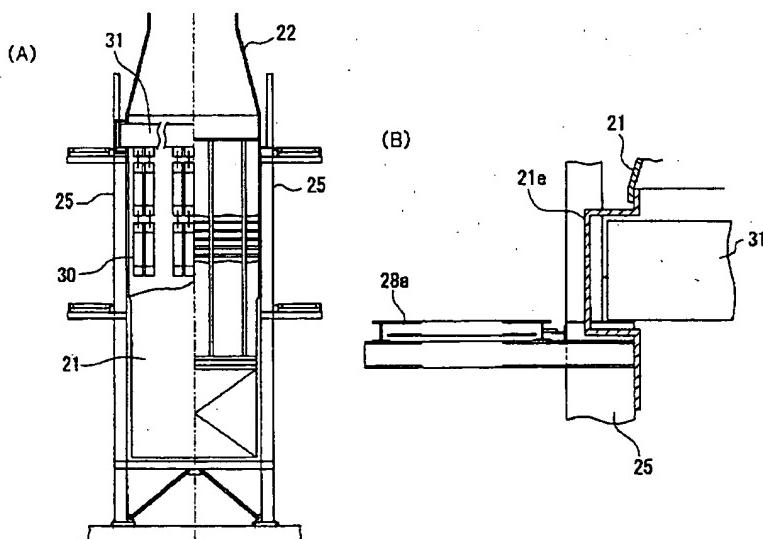
(C)



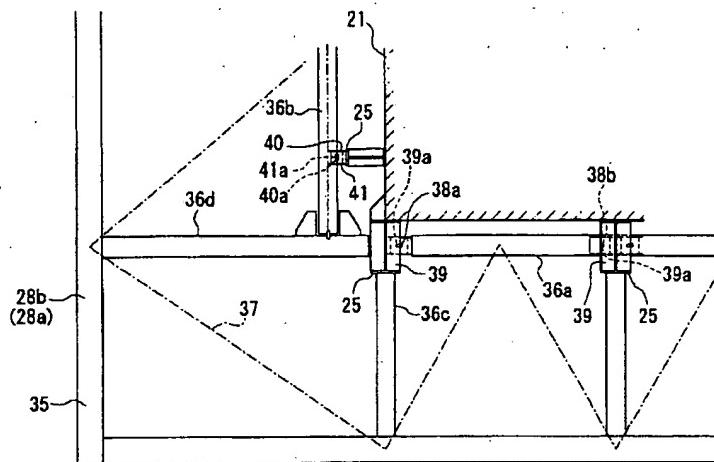
【図7】



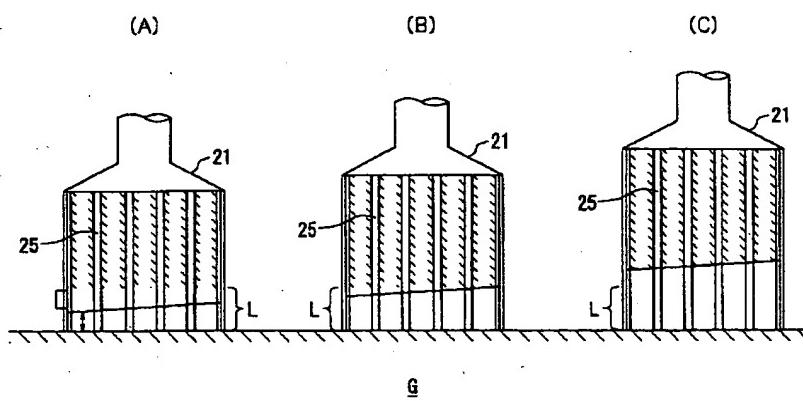
【図5】



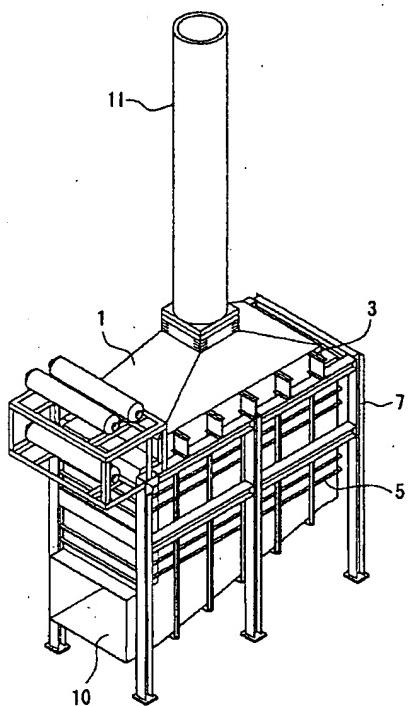
【図8】



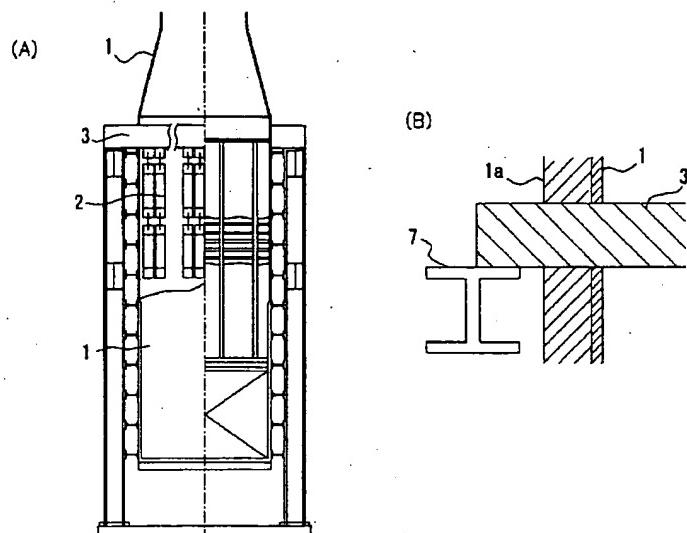
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 荒巻 博
東京都千代田区丸の内二丁目5番1号 三菱重工業株式会社内
(72)発明者 川口 俊幸
長崎県長崎市飽の浦町1番1号 三菱重工業株式会社長崎造船所内

(72)発明者 藤田 正昭
長崎県長崎市飽の浦町1番1号 三菱重工業株式会社長崎造船所内
(72)発明者 横山 知充
東京都千代田区丸の内二丁目5番1号 三菱重工業株式会社内